

# EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06328504  
PUBLICATION DATE : 29-11-94

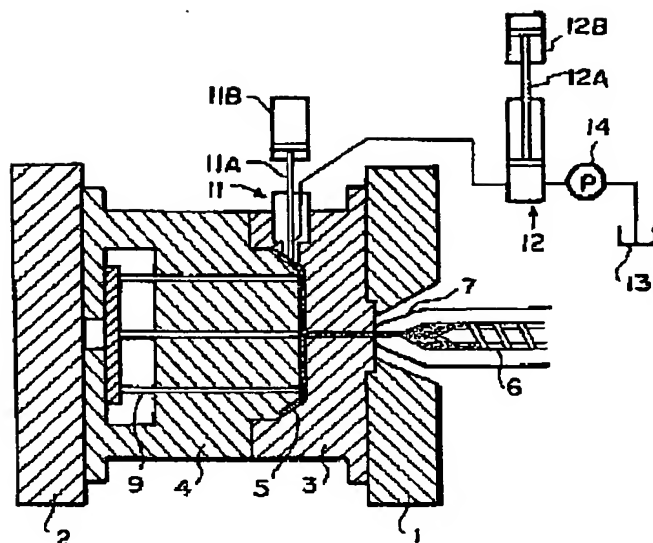
APPLICATION DATE : 26-05-93  
APPLICATION NUMBER : 05145359

APPLICANT : DAINIPPON TORYO CO LTD;

INVENTOR : YONEMOCHI KENJI;

INT.CL. : B29C 45/14 B29C 43/18 // B29K105:06

TITLE : METHOD FOR IN-MOLD COATING



**ABSTRACT :** **PURPOSE:** To prevent separation of resin and pigment in the composition of a coating agent and generation of color nonuniformity and a stria by pouring the coating agent to the boundary of both the internal surface of a forming mold and the molding of synthetic resin through a necessary pouring velocity pattern and multistage variable velocity.

**CONSTITUTION:** The plasticized synthetic resin material is injected into a cavity 5 from an injection cylinder 6. An injector 11 actuates its shut off-pin 11A and the pouring port thereof is opened in a stage wherein synthetic resin material has been properly cured in a mold. While an opening is formed between the inner wall of the cavity 5 and the surface for molding synthetic resin by the pouring pressure of the coating agent, the coating agent is filled in the opening. In the case, the coating agent is poured e.g. at, a pouring velocity of three stages by controlling the actuation velocity of a plunger-regulator 12A. The proper injection velocity is set according to the conditions of the size and the shape of the cavity. Thereby high-quality in-mold coating is realized.

**COPYRIGHT:** (C)1994,JPO

BEST AVAILABLE COPY

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the covering approach in a mold which covers the front face of synthetic-resin mold goods with coating within the die mainly on the occasion of shaping of compression molding of synthetic resin, injection molding, injection compression molding, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, the covering approach in a mold is widely used for shaping of thermosetting synthetic resin as a material. In case the glass fiber strengthening plastics which are called "SMC" to the shell plate (face panel), exterior parts, etc. and which make an unsaturated polyester resin a matrix are especially adopted in the high automobile industry of whenever [ to appearance quality / demand ], the above-mentioned covering approach in a mold is used for the purpose of upgrading and compaction of a painting process.

[0003] As such a covering approach in a mold, although there is patent No. 1020816 "the method of fabricating compound polymer goods", after this approach separates one side of 1 \*\* and a die from the front face of synthetic-resin mold goods and gives a gap between a die front face and synthetic-resin mold goods, it pours in coating and is an approach of applying compacting pressure, again. In order to add processes, such as a process which gives a gap, and a process which applies compacting pressure again, a molding cycle is delayed by this approach as a whole. Moreover, if a die is opened in order to coat coating, the weld flash of the synthetic resin formed in the so-called share edge section around a mold will be damaged in the case of closing motion, and will become uncertain [ seal nature ], and the leakage of coating will occur. For this leakage, it becomes inadequate pouring [ of coating to the planned covering front face ] in, and generating of a defective is caused. moreover -- such -- an impregnation of coating sake -- a die -- 1 -- by the approach of \*\*(ing) and opening, it becomes impossible to adopt the structure of a slide or a secondary core, and constraint joins the design of mold goods.

[0004] In order to solve these troubles, "substrate shaping and the covering approach" are already advocated by JP,4-33252,B. Moreover, as a coating injector of this approach, the "in mold process" by U.S. Morel is known, and the paint in a mold (in mold coating) is already carried out to synthetic-resin mold goods within that metal mold here at shaping of synthetic resin and coincidence.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although the fault which became a problem in the coating impregnation method of an above-mentioned \*\*\*\*\* type improves by this approach, coating is the pressure of C, and is the shearing force committed to coating in this case since it is poured in and flows, making a clearance between a mold front face and a mold-goods front face, and faults, such as separation with the resin in a coating constituent and a pigment content, color nonuniformity, and a stripe, tend to produce it. It was checked that it is easy to produce especially this defect at a flow terminal.

[0006]

[Objects of the Invention] in case this invention was made based on the above-mentioned situation and coats coating on the surface of mold goods within shaping of synthetic resin, simultaneously its metal mold on the occasion of synthetic-resin shaping of compression molding, injection molding, injection compression molding, etc., as it can avoid generating of the resin in the constituent of coating, separation of a pigment content, color nonuniformity, a stripe, etc., it tends to offer the covering approach in a mold of having enabled it to secure high quality.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to cover coating with this invention on the front face of synthetic-resin mold goods paying attention to the point which has change in the condition of coating of a synthetic-resin mold-goods front face corresponding to the grouting velocity from the flow early stages of coating to termination At the time of proper hardening or solidification whose front face of the above-mentioned synthetic resin can bear its impregnation and fluid pressure to the above-mentioned coating after synthetic-resin shaping in the die for synthetic-resin shaping The above-mentioned coating is poured into the boundary of a die internal surface and the above-mentioned synthetic-resin mold goods, holding the above-mentioned die in the condition as it is. By the above-mentioned coating In the covering approach in a mold of having the process which covers the front face of the above-mentioned synthetic-resin mold goods, and the process which stiffens the above-mentioned coating, it is characterized by carrying out impregnation by the multistage variable speed by the necessary impregnation rate pattern at the impregnation process of coating.

[0008]

[Function] Coating is covered on a synthetic-resin mold-goods front face, holding the proper grouting velocity according to the configuration of a cavity, magnitude, etc. by this, in case it is filled up with coating after shaping of resin and in a mold.

[0009]

[Example] Hereafter, the configuration of the injection molding machine for enforcing the covering approach in a mold of this invention and its one example of the mold for shaping are concretely explained with reference to a drawing. In drawing, die pressing of the signs 1 and 2 was carried out the left and on the right of the making machine (they may be a top and the bottom), and they are members (press ram) and are equipped with the mold members 3 and 4 for shaping which counter mutually, respectively. In addition, in this example, die pressing is carried out, it is fixed and the member 1 has the composition that carry out die pressing and attitude actuation of the member 2 is carried out. And in the fitting part of both the mold members 3 and 4, it is injection-molding methods (or compression forming, an injection-compression-molding method, etc.), and the cavity 5 of a necessary configuration is formed, and the synthetic resin of melting or a softening condition is filled up with and hardened in this. When filled up with melting synthetic resin, melting synthetic resin can be injected into the above-mentioned cavity 5 through a nozzle 7 and spool 8 from the injection cylinder 6 which has a screw. In addition, a sign 9 is an ejector pin at the time of mold release among drawing.

[0010] On the other hand, as an impregnation means of coating in the example shown in drawing 1, the injector 11 equipped with shutoff pin 11A and the above-mentioned injector 11 are equipped with the feed pump 14 for supplying the coating measuring cylinder 12 which supplies coating of the specified quantity, and coating from the stores dept. 13 to the above-mentioned measuring cylinder 12. In addition, the above-mentioned measuring cylinder 12 is equipped with plunger regulator 12A for coating impregnation.

[0011] In addition, the working pressure which exceeds the pressure in the cavity 5 in front of impregnation in C is required, for example, the above-mentioned plunger regulator 12A is 500 kgf/cm<sup>2</sup> at this example. Driving with the working pressure of extent is desirable.

[0012] A deer is carried out, on the occasion of shaping, die pressing is carried out first, a member 2 is operated, metal mold (mold members 3 and 4 for shaping) is closed, and clamping pressure is added. This clamping pressure opposes the injection pressure of a synthetic-resin ingredient. In this process, a feed pump 14 operates and coating of a complement is supplied to the measuring cylinder 12. At this time, the working pressure of plunger regulator 12A is canceled, and it is the working pressure of the

above-mentioned feed pump 14, and fills up with coating in the measuring cylinder 12.

[0013] Subsequently, the plasticized synthetic-resin ingredient is injected in a cavity 5 via a nozzle 7 from the injection cylinder 6. An injector 11 operates the shutoff pin 11A, opens the inlet wide, and it makes the clearance fill up with coating in the phase where the above-mentioned synthetic-resin ingredient is proper within metal mold (to extent which bears impregnation of coating, and a fluid pressure) and which was hardened or solidified with the transfer pressure of coating, producing a clearance between the wall of a cavity 5, and a synthetic-resin mold-goods front face. Thus, covering to a mold-goods front face within a mold is attained.

[0014] In this case, by this invention, coating is poured in with the grouting velocity of a three-stage as shown in drawing 2 by controlling the working speed of plunger regulator 12A by the suitable control system. This proper grouting velocity is conditions, such as magnitude of a cavity 5, and a configuration, and is set up. For example, when grouting velocity of initial-stage = is set to 1, as for 1.5 to about 6, and the grouting velocity of culmination =, setting about to 0.1 to one is desirable [ the grouting velocity of midcourse phase = ]. Moreover, if the gelation rate of coating, such as a coating, is taken into consideration, it is suitable [ less than 10 seconds ] for the whole impregnation time amount from the point of high quality maintenance of covering preferably less than 15 seconds. Moreover, a setup of the absolute value of coating grouting velocity is chosen with the pressure (press pressure) concerning the metal mold at the time of coating impregnation, the hardening degree of the mold goods itself, the quality of the material, etc.

[0015] An example of the control hydraulic circuit which controls above-mentioned plunger regulator 12A as a coating impregnation means and shutoff pin 11A is shown in drawing 3. Here, oil-pressure-control cylinder 11B of an injector 11 reaches 1st room 111 through a pressure control valve 17 and a solenoid valve 20, and the 2nd room of a hydraulic pump 16 is connected to 112. Moreover, through the pressure control valve 21 and the solenoid valve 24, oil hydraulic cylinder 12B of the above-mentioned regulator 12A reaches 1st room 121, and the 2nd room of the above-mentioned hydraulic pump 16 is connected to 122.

[0016] Moreover, corresponding to the above-mentioned regulator 12A, it has the position sensor 25 which detects actuation of the plunger rod 12C, and the detecting signal of the above-mentioned position sensor 25 is supplied to a program controller 28 through amplifier 27. consequently, the amplifier 26 from the above-mentioned program controller 28 -- minding -- electromagnetism -- a control signal is sent to the float control valve 23, and control adjustment of the grouting velocity of coating to a cavity 5 is carried out by this.

[0017] In addition, the above-mentioned hydraulic circuit is equipped with the pressure control valve 29 for adjusting the delivery pressure of the above-mentioned hydraulic pump 16. Moreover, as for signs 18 and 22, a pressure gage and 19 are check valves among drawing.

[0018] A deer is carried out, a hydraulic circuit is controlled by the command of the above-mentioned program controller 28 by drive control of the above-mentioned solenoid valves 20 and 24 and the list, and impregnation speed control of the multistage story of coating which is illustrated to drawing 2 is made.

[0019] Drawing 4 and drawing 5 show the embodiment for performing little coating impregnation to a cavity 5 in a high precision in the above-mentioned control system. Here, in an above-mentioned example, the measuring cylinder 12 was omitted, the position sensor 31 is directly equipped corresponding to an injector 11, and grouting velocity is controlled by information from this position sensor 31. That is, after the plasticized synthetic-resin ingredient is injected in a cavity 5 via a nozzle 7 from the injection cylinder 6, while an injector 11 operates the shutoff pin 11A and opens the inlet in the phase where the above-mentioned synthetic-resin ingredient is proper within metal mold (to extent which bears impregnation of coating, and a fluid pressure) and which was hardened (or solidification), coating of an initial complement is accepted in the supply cylinder part 11C. And in the phase where having accepted coating of the specified quantity by the above-mentioned position sensor 31 was checked, hydraulic-pressure-supply control to oil-pressure-control cylinder 11B of an injector 11 is performed, shutoff pin 11A is operated, and coating is turned and injected into a cavity 5. And that

clearance is made to fill up with coating with the transfer pressure at this time, producing a clearance between the wall of a cavity 5, and a synthetic-resin mold-goods front face.

[0020] The important thing in each above-mentioned example is controlling the grouting velocity of coating on a multistage story, and this avoids generating of the resin in the constituent of coating, separation of a pigment content, color nonuniformity, a stripe, etc., and it serves as conditions which secure high quality. The following embodiments explain this point concretely.

[0021] [Embodiment -1] (compression forming)

With the metal mold which has a cavity for obtaining synthetic-resin mold goods of an ellipse configuration, such as a pan with die length of 450mm, a width of face [ of 300mm ], and a depth of 40mm When carrying out covering in a mold to mold goods, set a punch 3 as 155 degrees C, and female mold 4 is set as 145 degrees C for the above-mentioned die temperature. First, the thermosetting glass fiber strengthening plastics (the so-called SMC) which make an unsaturated polyester resin a matrix were set in metal mold, and compacting pressure was fabricated on 80 kgf/cm<sup>2</sup> and the conditions for cycle time 60 seconds.

[0022] Subsequently, it is compacting pressure (pressure in a cavity) 20 kgf/cm<sup>2</sup> It is 3 12cm (refer to Table 1) of coating in a mold which uses urethane AKURIETO oligomer and EPOSHIKI acrylate oligomer as a principal component after decompressing. It poured in. Impregnation speed control at this time is 3 3cm of the first stage. It is 3/sec 6.8cm, and a degree is 3 6cm further. It is 3/sec 13.6cm, and the remainder is 3 3cm. It is 3/sec 2.7cm, and carried out by dividing into a three-stage. At this time, the time amount which impregnation took is about 2 seconds. And they are 60 kgf/cm<sup>2</sup> again after the completion of impregnation. It pressurized and held for 80 seconds. Thus, the result of having performed shaping and covering within the mold was good, and did not generate separation of a pigment content, color nonuniformity, a stripe, etc.

[0023]

[Table 1]

	(重量部)
ウレタンアクリレートオリゴマー (MW=2, 500)	16.0
エポシキアクリレートオリゴマー (MW=540)	16.0
スチレン	22.0
ステアリン酸亜鉛	0.3
酸化チタン	45.0
カーボンブラック	0.1
ターシャリブチルパーオキシベンゾエート	1.5

Incidentally, on the same conditions as the above-mentioned embodiment, when only grouting velocity of coating was set to 3/sec 13.6cm in all impregnation processes (example of a comparison), separation of a pigment content, color nonuniformity, a stripe, etc. were accepted in the front face of the enveloping layer of the fabricated synthetic-resin mold goods. This is because the shearing force committed to coating influenced across the limitation that separation of a pigment content takes place, on the occasion of impregnation of coating (setting to a culmination especially), as already experienced by this invention person.

[0024] [Embodiment -2] (compression forming)

When covering in a mold to mold goods was carried out with the metal mold which has a cavity for obtaining the synthetic-resin mold goods of a monotonous configuration with a die length [ of 1,000mm ], and a width of face of 1,400mm, the punch 3 was set as 150 degrees C, female mold 4 was set as 140 degrees C for the above-mentioned die temperature, first, the thermosetting glass fiber strengthening plastics (the so-called SMC) which make an unsaturated polyester resin a matrix were set in metal mold, and compacting pressure was fabricated on 100 kgf/cm<sup>2</sup> and the conditions for cycle

time 60 seconds.

[0025] Subsequently, it is compacting pressure (pressure in a cavity) 10 kgf/cm<sup>2</sup> The coating A in a mold (refer to Table 2) which uses urethane acrylate oligomer and EPOSHIKI acrylate oligomer as a principal component after decompressing is received in the measuring cylinder 12 (377cm<sup>3</sup> measuring is possible), and it is 3 210cm. It measured. The measuring stroke of the measuring cylinder 12 at this time is 85mm. And impregnation speed control to a cavity 5 was 8 mm/sec, further, it is 20 mm/sec, is 4 mm/sec about the remaining measuring stroke, divided the following measuring stroke 73mm into the three-stage, and performed measuring stroke 12mm of the first stage. At this time, the time amount which impregnation took is about 7.6 seconds. And they are 60 kgf/cm<sup>2</sup> again after the completion of impregnation. It pressurized, and it held for 80 seconds and hardened (or solidification). Thus, the result of having performed shaping and covering within the mold was good, and did not generate separation of a pigment content, color nonuniformity, a stripe, etc.

[0026]

[Table 2]

	A	B
ウレタンアクリレートオリゴマー MW=6, 500	27.0	—
ウレタンアクリレートオリゴマー MW=2, 500	—	10.0
エポシキアクリレートオリゴマー MW=540	15.0	20.0
スチレン	26.0	24.0
ヒドロキシプロピルメタアクリレート	1.0	—
酸化チタン	8.5	45.0
カーボンブラック	0.2	—
タルク	20.0	—
ステアリン酸亜鉛	0.5	0.5
8%コバルトオクトエート	0.1	0.5
ターシャリブチルパーオキシベンゾエート	1.5	2.0

[Embodiment -3] (injection-molding method)

With the metal mold which has a cavity for obtaining the synthetic-resin mold goods of a pen tray configuration with a die length [ of 200mm ], and a width of face of 100mm When carrying out covering in a mold to mold goods, set the mold member 3 as 130 degrees C, and the mold member 4 is set as 135 degrees C for the above-mentioned die temperature. First, it was filled up in the injection cylinder 6, and it injected, having covered it for about 4 seconds in the metal mold by which carried out heating fusion and it was mold clamp carried out to 250-280 degrees C by the mold clamp pressure of 300t, and cooled for 20 seconds.

[0027] Subsequently, the coating B in a mold (refer to Table 2) which uses urethane AKURIETO oligomer and EPOSHIKI acrylate oligomer as a principal component after decompressing a mold clamp pressure to 5t is received in the measuring cylinder 12 (20cm<sup>3</sup> measuring is possible), and it is 3 5cm. It measured. The measuring stroke of the measuring cylinder 12 at this time is 37mm. And impregnation speed control to a cavity 5 was 5 mm/sec, it is 10 mm/sec, is 3 mm/sec about the remaining measuring stroke, divided the following measuring stroke 30mm into the three-stage, and performed initial measuring stroke 10mm. At this time, the time amount which impregnation took is about 6.3 seconds. And after the completion of impregnation, 10t was pressurized again, and it held for 60 seconds and hardened. Thus, the result of having performed shaping and covering within the mold was good, and did not generate separation of a pigment content, color nonuniformity, a stripe, etc.

[0028] In addition, in this invention, the control of the grouting velocity divided into multistage of being

suitably set up corresponding to conditions, such as magnitude of a cavity and a configuration, is natural so that I may be understood also in each above-mentioned embodiment.

[0029]

[Effect of the Invention] In order to have come to have explained this invention in full detail above and to cover coating on the front face of synthetic-resin mold goods At the time of proper hardening or solidification whose front face of the above-mentioned synthetic resin can bear its impregnation and fluid pressure to the above-mentioned coating after synthetic-resin shaping in the die for synthetic-resin shaping The above-mentioned coating is poured into the boundary of a die internal surface and the above-mentioned synthetic-resin mold goods, holding the above-mentioned die in the condition as it is. By the above-mentioned coating In the covering approach in a mold of having the process which covers the front face of the above-mentioned synthetic-resin mold goods, and the process which stiffens the above-mentioned coating at the impregnation process of coating Since impregnation by the multistage variable speed is carried out by the necessary impregnation rate pattern Holding the proper grouting velocity according to the configuration of a cavity, magnitude, etc., in case it is filled up with coating after shaping of resin and in a mold Covering in a mold can be realized under high quality, without [ without it can cover coating on a synthetic-resin mold-goods front face and a molding cycle is delayed, and ] imposing the constraint on a design on the structure of a die etc.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-328504

(43) 公開日 平成6年(1994)11月29日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

B 2 9 C 45/14

43/18

// B 2 9 K 105:06

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8823-4F

7365-4F

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-145359

(22) 出願日 平成5年(1993)5月26日

(71) 出願人 000003322

大日本塗料株式会社

大阪府大阪市此花区西九条6丁目1番124号

(72) 発明者 藤井 聡

愛知県小牧市三ツ瀨西ノ門878 大日本塗料株式会社内

(72) 発明者 米持 建司

愛知県小牧市三ツ瀨西ノ門878 大日本塗料株式会社内

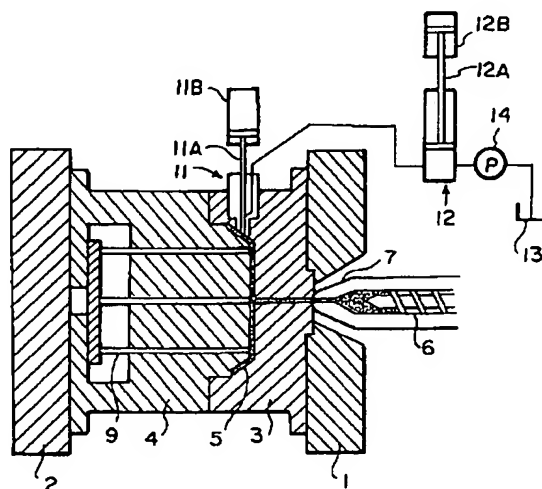
(74) 代理人 弁理士 山下 稔平

(54) 【発明の名称】 型内被覆方法

(57) 【要約】

【目的】 圧縮成形、射出成形、射出圧縮成形などの合成樹脂成形に際して、合成樹脂の成形と同時に、その金型内で、成形品の表面に被覆剤をコーティングする際、被覆剤の組成物内の樹脂と顔料分の分離、色ムラ、スジなどの発生を避けられるようにして、高い品質を確保できるようにした型内被覆方法を提供する。

【構成】 合成樹脂成形品の表面に被覆剤を被覆するために、合成樹脂成形のための成形型内に、合成樹脂成形後、上記合成樹脂の表面が、上記被覆剤に対して、その注入・流動圧力に耐え得る適正硬化または固化の時点で、上記成形型をそのままの状態に保持しながら、成形型内表面と上記合成樹脂成形品との境界に上記被覆剤を注入し、上記被覆剤で、上記合成樹脂成形品の表面を被覆する工程と、上記被覆剤を硬化させる工程とを有する型内被覆方法において、被覆剤の注入工程で、所要の注入速度パターンで、多段の可変速度による注入を実施することを特徴とする。





【特許請求の範囲】

【請求項1】 合成樹脂成形品の表面に被覆剤を被覆するために、合成樹脂成形のための成型型内に、合成樹脂成形後、上記合成樹脂の表面が、上記被覆剤に対して、その注入・流動圧力に耐え得る適正硬化または固化の時点で、上記成型型をそのままの状態に保持しながら、成型型内表面と上記合成樹脂成形品との境界に上記被覆剤を注入し、上記被覆剤で、上記合成樹脂成形品の表面を被覆する工程と、上記被覆剤を硬化させる工程とを有する型内被覆方法において、被覆剤の注入工程で、所要の注入速度パターンで、多段の可変速度による注入を実施することを特徴とする型内被覆方法。

【請求項2】 上記合成樹脂は熱可塑性樹脂であることを特徴とする請求項1に記載の型内被覆方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、主として、合成樹脂の圧縮成形、射出成形、射出圧縮成形などの成形に際し、合成樹脂成形品の表面を、その成型型内で被覆剤により被覆する型内被覆方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、型内被覆方法は、素材として、熱硬化性の合成樹脂の成形に広く利用されている。特に、外観品質に対する要求度の高い自動車産業においては、その外板（外装パネル）、外装部品などに、「SMC」と呼ばれる、不飽和ポリエステル樹脂をマトリックスとするガラス繊維強化プラスチックを採用する際、品質向上、塗装工程の短縮を目的として、上記型内被覆方法が使用されている。

【0003】このような型内被覆方法としては、特許第1020816号「複合重合体物品の成形法」があるが、この方法は、一担、成型型の一方を合成樹脂成形品の表面から分離し、成型型表面と合成樹脂成形品との間にギャップを与えた後、被覆剤を注入し、再度、成型圧力を加える方法である。この方法では、ギャップを与える工程、再度成型圧力を加える工程などの、工程が加わるために、全体として、成型サイクルが遅延する。また、被覆剤をコーティングするために、成型型を開くと、型の周囲の、所謂、シエアエッジ部に形成された合成樹脂のバリが、開閉の際に破損し、シール性が不確実となり、被覆剤の漏れが発生する。この漏れのため、予定した被覆表面に対する被覆剤の注入が不十分となり、不良品の発生を招く。また、このように、被覆剤の注入のため、成型型を一担、開放する方法では、スライドまたは二次コアの構造を採用することができなくなり、成形品のデザインに制約が加わる。

【0004】これらの問題点を解決するために、既に、特公平4-33252号公報には、「サブストレート成形および被覆方法」が提唱されている。また、この方法

の被覆剤注入装置として、既に、米国モレル社製の「インモールド・プロセス」が知られており、ここでは、合成樹脂の成形と同時に、その金型内で、合成樹脂成形品に型内塗装（インモールド・コーティング）を実施するのである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この方法では、上述の型開け式の被覆剤注入方式において問題になった欠点は改善されるが、被覆剤は可なりの圧力で、型表面と成形品表面との間に隙間を作りながら注入され、流動するので、この際に被覆剤に働く剪断力で、被覆剤組成物中の樹脂と顔料分との分離、色ムラ、スジなどの欠点が生じ易い。特に、この欠陥は流動末端で生じ易いことが確認された。

【0006】

【発明の目的】本発明は上記事情に基いてなされたもので、圧縮成形、射出成形、射出圧縮成形などの合成樹脂成形に際して、合成樹脂の成形と同時に、その金型内で、成形品の表面に被覆剤をコーティングする際、被覆剤の組成物内の樹脂と顔料分の分離、色ムラ、スジなどの発生を避けられるようにして、高い品質を確保できるようにした型内被覆方法を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明では、被覆剤の流動初期から終了までの注入速度に対応して、合成樹脂成形品表面の被覆剤の状態に変化がある点に着目し、合成樹脂成形品の表面に被覆剤を被覆するために、合成樹脂成形のための成型型内に、合成樹脂成形後、上記合成樹脂の表面が、上記被覆剤に対して、その注入・流動圧力に耐え得る適正硬化または固化の時点で、上記成型型をそのままの状態に保持しながら、成型型内表面と上記合成樹脂成形品との境界に上記被覆剤を注入し、上記被覆剤で、上記合成樹脂成形品の表面を被覆する工程と、上記被覆剤を硬化させる工程とを有する型内被覆方法において、被覆剤の注入工程で、所要の注入速度パターンで、多段の可変速度による注入を実施することを特徴とする。

【0008】

【作用】これにより、樹脂の成形後、型内に被覆剤を充填する際、キャビティの形状、大きさなどに応じた、適正注入速度を保持しながら、被覆剤を合成樹脂成形品表面に被覆するのである。

【0009】

【実施例】以下、本発明の型内被覆方法を実施するための射出成形機の構成およびその成型用型の一実施例を、図面を参照して、具体的に説明する。図において、符号1および2は、成型機の左・右（上・下でもよい）の型押し部材（プレスラム）であり、それぞれ、互いに対向する成型用型部材3および4を備えている。なお、この

実施例では、型押し部材1は固定され、型押し部材2が進退動作される構成になっている。そして、両型部材3および4の嵌合箇所には、射出成形法（あるいは、圧縮成形法、射出圧縮成形法など）で、所要形状のキャビティ5が形成されていて、この中に熔融もしくは軟化状態の合成樹脂を充填し、硬化するのである。熔融合成樹脂を充填する場合、上記キャビティ5には、スクリューを有する射出シリンダ6から、ノズル7およびスプール8を介して、熔融合成樹脂が注入できるようになっている。なお、図中、符号9は離型時のエジェクタピンである。

【0010】一方、図1に示す実施例での被覆剤の注入手段としては、シャット・オフ・ピン11Aを備えたインジェクタ11、上記インジェクタ11に所定量の被覆剤を供給する被覆剤計量シリンダ12、および、被覆剤をその貯蔵部13から上記計量シリンダ12に供給するための供給ポンプ14が装備されている。なお、上記計量シリンダ12には被覆剤注入用のプランジャー・レギュレータ12Aが備えられている。

【0011】なお、上記プランジャー・レギュレータ12Aは、注入直前のキャビティ5内の圧力を可なり越える作動圧力が必要であり、例えば、この実施例では、 $500\text{ kgf/cm}^2$ 程度の作動圧力で駆動されることが望ましい。

【0012】しかして、成形に際しては、先ず、型押し部材2を動作して、金型（成形用型部材3および4）を閉じ、型締め圧を付加する。この型締め圧は、合成樹脂材料の射出圧力に対抗できる必要がある。この過程で、供給ポンプ14が作動し、計量シリンダ12に必要な量の被覆剤を供給する。この時、プランジャー・レギュレータ12Aの作動圧力は解除されていて、上記供給ポンプ14の作動圧力で、計量シリンダ12内には被覆剤が充填される。

【0013】次いで、射出シリンダ6から、可塑化された合成樹脂材料がノズル7を経由してキャビティ5内に射出される。上記合成樹脂材料が金型内で適正な（被覆剤の注入、流動圧力に耐える程度に）硬化あるいは固化した段階で、インジェクタ11は、そのシャット・オフ・ピン11Aを動作し、その注入口を開放して、被覆剤の注入圧力により、キャビティ5の内壁と合成樹脂成形品表面との間に隙間を生じさせながら、その隙間に被覆剤を充填させる。このようにして、成形品表面に対する、型内での被覆を達成するのである。

【0014】この場合、本発明では、プランジャー・レギュレータ12Aの動作速度を適当な制御系で制御することにより、例えば、図2に示すような3段階の注入速度で被覆剤の注入を行なうのである。この適正注入速度は、キャビティ5の大きさ、形状などの条件で、設定される。例えば、初期段階Ⅱの注入速度を1とした場合、中間段階Ⅲの注入速度は1.5～6程度、最終段階

Ⅳの注入速度は0.1～1程度に設定するのが好ましい。また、塗料などの被覆剤のゲル化速度を考慮に入ると、全体の注入時間は、15秒以内、好ましくは、10秒以内が、被覆の高品質維持の点から適当である。また、被覆剤注入速度の絶対値の設定は、被覆剤注入時の金型にかかる圧力（プレス圧力）、成形品自体の硬化度合、材質などで選択される。

【0015】図3には、被覆剤注入手段としての、上記プランジャー・レギュレータ12Aおよびシャット・オフ・ピン11Aを制御する制御油圧回路の一例が示されている。ここでは、油圧ポンプ16が圧力調整バルブ17およびソレノイドバルブ20を介してインジェクタ11の油圧制御シリンダ11Bの第1室111および第2室112に接続されている。また、上記油圧ポンプ16は圧力調整バルブ21およびソレノイドバルブ24を介して、上記レギュレータ12Aの油圧シリンダ12Bの第1室121および第2室122に接続されている。

【0016】また、上記レギュレータ12Aに対応して、そのプランジャー・ロッド12Cの動作を検出する位置センサ25が備えられており、上記位置センサ25の検出信号はアンプ27を介してプログラム・コントローラ28に供給される。その結果、上記プログラム・コントローラ28からは、アンプ26を介して電磁フロート・コントロールバルブ23に制御信号が送られ、これによって、キャビティ5に対する被覆剤の注入速度が制御調整される。

【0017】なお、上記油圧回路には、上記油圧ポンプ16のデリバリー圧力を調整するための圧力調整バルブ29が装備されている。また、図中、符号18および22は圧力計、19は逆止弁である。

【0018】しかして、上記ソレノイドバルブ20および24の駆動制御、並びに、上記プログラム・コントローラ28の指令で、油圧回路が制御され、図2に例示するような、被覆剤の多段階の注入速度制御がなされる。

【0019】図4および図5は、上記制御系において、キャビティ5に対する少量の被覆剤注入を高い精度で行なうための実施態様を示している。ここでは、上述の実施例において、計量シリンダ12を省略し、直接、インジェクタ11に対応して、位置センサ31を装備しており、この位置センサ31からの情報で注入速度の制御を行なうのである。即ち、射出シリンダ6から、可塑化された合成樹脂材料がノズル7を経由してキャビティ5内に射出された後、上記合成樹脂材料が金型内で適正な（被覆剤の注入、流動圧力に耐える程度に）硬化（あるいは固化）した段階で、インジェクタ11が、そのシャット・オフ・ピン11Aを動作し、その注入口を開放すると共に、その供給シリンダ部11Cに必要な量の被覆剤を受け入れる。そして、上記位置センサ31で所定量の被覆剤を受け入れたことが確認された段階で、インジェクタ11の油圧制御シリンダ11Bへの油圧供給制御を

行ない、シャット・オフ・ピン11Aを動作して、被覆剤をキャビティ5に向けて注入する。そして、この時の注入圧力により、キャビティ5の内壁と合成樹脂成形品表面との間に隙間を生じさせながら、その隙間に被覆剤を充填させる。

【0020】上述の各実施例において重要なことは、被覆剤の注入速度を多段階に制御することで、これが、被覆剤の組成物内の樹脂と顔料分の分離、色ムラ、スジなどの発生を避け、高い品質を確保する条件となる。この点を、以下の実施態様で具体的に説明する。

【0021】〔実施態様-1〕（圧縮成形法）

長さ450mm、幅300mm、深さ40mmの皿などの、長円形状の合成樹脂成形品を得るためのキャビティを有する金型で、成形品に対する型内被覆を実施する場合に、上記金型温度を上型3を155℃、下型4を145℃に設定して、先ず、不飽和ポリエステル樹脂をマトリックスとする熱硬化性ガラス繊維強化プラスチック

（所謂、SMC）を金型内にセットし、成形圧力を80kgf/cm<sup>2</sup>、成形時間60秒の条件で成形した。

【0022】次いで、成形圧力（キャビティ内の圧力）を20kgf/cm<sup>2</sup>に減圧した後、ウレタンアクリレートオリゴマーとエポシキアクリレートオリゴマーとを主成分とする型内被覆剤（表1参照）12cm<sup>3</sup>を注入した。この時の注入速度制御は初期の3cm<sup>3</sup>を6.8cm<sup>3</sup>/secで、更に、次の6cm<sup>3</sup>を13.6cm<sup>3</sup>/secで、残りの3cm<sup>3</sup>を2.7cm<sup>3</sup>/secで、3段階に分けて行なった。この時、注入に要した時間は約2秒である。そして、注入完了後、再度60kgf/cm<sup>2</sup>に加圧し、80秒間、保持した。このようにして、成形および被覆を型内で行なった成果は良好で、顔料分の分離、色ムラ、スジなどを発生しなかった。

【0023】

【表1】

	(重量部)
ウレタンアクリレートオリゴマー (MW=2,500)	16.0
エポシキアクリレートオリゴマー (MW=540)	16.0
スチレン	22.0
ステアリン酸亜鉛	0.3
酸化チタン	45.0
カーボンブラック	0.1
ターシャリブチルパーオキシベンゾエート	1.5

因に、上記実施態様と同じ条件で、被覆剤の注入速度のみを、全注入過程で、13.6cm<sup>3</sup>/secとした（比較例）場合、成形された合成樹脂成形品の被覆層の表面には、顔料分の分離、色ムラ、スジなどが認められた。これは、既に本発明者によって経験しているように、被覆剤の注入の際に（特に、最終段階において）、被覆剤に働く剪断力が、顔料分の分離が起こる限界を越えて、影響したためである。

【0024】〔実施態様-2〕（圧縮成形法）

長さ1,000mm、幅1,400mmの、平板形状の合成樹脂成形品を得るためのキャビティを有する金型で、成形品に対する型内被覆を実施する場合に、上記金型温度を上型3を150℃、下型4を140℃に設定して、先ず、不飽和ポリエステル樹脂をマトリックスとする熱硬化性ガラス繊維強化プラスチック（所謂、SMC）を金型内にセットし、成形圧力を100kgf/cm<sup>2</sup>、成形時間60秒の条件で成形した。

【0025】次いで、成形圧力（キャビティ内の圧力）

を10kgf/cm<sup>2</sup>に減圧した後、ウレタンアクリレートオリゴマーとエポシキアクリレートオリゴマーとを主成分とする型内被覆剤A（表2参照）を計量シリンダ12（377cm<sup>3</sup>計量可能）に受け、210cm<sup>3</sup>を計量した。この時の計量シリンダ12の計量ストロークは85mmである。そして、キャビティ5への注入速度制御は、初期の計量ストローク12mmを8mm/secで、更に、次の計量ストローク73mmを20mm/secで、残りの計量ストロークを4mm/secで、3段階に分けて行なった。この時、注入に要した時間は約7.6秒である。そして、注入完了後、再度60kgf/cm<sup>2</sup>に加圧し、80秒間、保持し、硬化（あるいは固化）した。このようにして、成形および被覆を型内で行なった成果は良好で、顔料分の分離、色ムラ、スジなどを発生しなかった。

【0026】

【表2】

	A	B
ウレタンアクリレートオリゴマー MW=6,500	27.0	—
ウレタンアクリレートオリゴマー MW=2,500	—	10.0
エポシキアクリレートオリゴマー MW=540	15.0	20.0
スチレン	26.0	24.0
ヒドロキシプロピルメタアクリレート	1.0	—
酸化チタン	8.5	45.0
カーボンブラック	0.2	—
タルク	20.0	—
ステアリン酸亜鉛	0.5	0.5
8%コバルトオクトエート	0.1	0.5
ターシャリブチルパーオキシベンゾエート	1.5	2.0

#### 【実施態様-3】（射出成形法）

長さ200mm、幅100mmの、ペン皿形状の合成樹脂成形品を得るためのキャビティを有する金型で、成形品に対する型内被覆を実施する場合に、上記金型温度を型部材3を130℃、型部材4を135℃に設定して、まず、ポリアミド樹脂を射出シリンダー6内に充填し、250～280℃に加熱熔融し、300トンの型締め圧力で型締めされた金型内に約4秒かけて射出し、20秒間、冷却した。

【0027】次いで、型締め圧力を5トンに減圧した後、ウレタンアクリレートオリゴマーとエポシキアクリレートオリゴマーとを主成分とする型内被覆剤B（表2参照）を計量シリンダ12（20cm<sup>3</sup>計量可能）に受け、5cm<sup>3</sup>を計量した。この時の計量シリンダ12の計量ストロークは37mmである。そして、キャビティ5への注入速度制御は、初期計量ストローク10mmを5mm/secで、次の計量ストローク30mmを10mm/secで、残りの計量ストロークを3mm/secで、3段階に分けて行なった。この時、注入に要した時間は約6.3秒である。そして、注入完了後、再度10トンに加圧して、60秒間、保持し、硬化した。このようにして、成形および被覆を型内で行なった成果は良好で、顔料分の分離、色ムラ、スジなどを発生しなかった。

【0028】なお、上記各実施態様でも理解されるように、本発明において、多段に分けられた注入速度の制御は、キャビティの大きさ、形状などの条件に対応して、適宜設定されることは勿論である。

#### 【0029】

【発明の効果】本発明は、以上詳述したようになり、合成樹脂成形品の表面に被覆剤を被覆するために、合成樹脂成形のための成形型内に、合成樹脂成形後、上記合成樹脂の表面が、上記被覆剤に対して、その注入・流動圧力に耐え得る適正硬化または硬化の時点で、上記成形型をそのままの状態に保持しながら、成形型内表面と上記

合成樹脂成形品との境界に上記被覆剤を注入し、上記被覆剤で、上記合成樹脂成形品の表面を被覆する工程と、上記被覆剤を硬化させる工程とを有する型内被覆方法において、被覆剤の注入工程で、所要の注入速度パターンで、多段の可変速度による注入を実施するので、樹脂の成形後、型内に被覆剤を充填する際、キャビティの形状、大きさなどに応じた、適正注入速度を保持しながら、被覆剤を合成樹脂成形品表面に被覆することができ、成形サイクルを遅延することなく、また、成形型の構造などに設計上の制約を課することなく、型内被覆が、高い品質の下で、実現できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方法を実現するための成形用型の一実施例を示す模式的な断面図である。

【図2】上記実施例での被覆剤注入速度制御を示すグラフである。

【図3】上記被覆剤注入速度制御の油圧制御回路を示す回路図である。

【図4】本発明の別の実施例を示す模式図である。

【図5】同じく、被覆剤注入直前の状態を示す模式図である。

#### 【符号の説明】

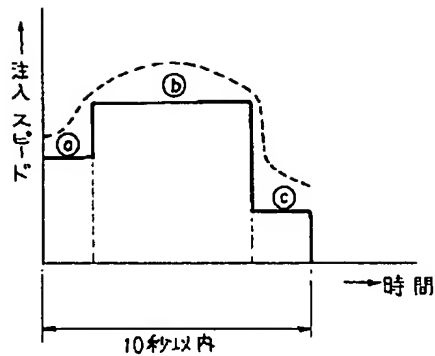
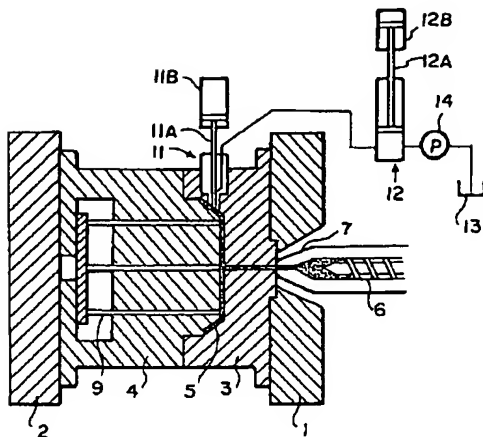
- 1、2 型押し部材
- 3、4 型部材
- 5 キャビティ
- 6 射出シリンダ
- 7 ノズル
- 8 スプール
- 9 エジェクタ
- 11 インジェクタ
- 12 計量シリンダ
- 12A プランジャー・レギュレータ
- 13 貯蔵部
- 14 供給ポンプ
- 16 油圧ポンプ

17、21、29 圧力調整バルブ  
20、24 ソレノイドバルブ

23 電磁フロー・コントロールバルブ  
25 位置センサ

【図1】

【図2】



【図5】

【図3】

【図4】

